

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»

ПРОГРАММА СОБЕСЕДОВАНИЯ
ПО МАТЕМАТИКЕ
для абитуриентов, поступающих на специальности
высшего профессионального образования

Москва 2010

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Тема 1. Арифметические вычисления.

Преобразование алгебраических выражений

Действительные числа. Свойства арифметических действий с действительными числами. Сравнение действительных чисел. Модуль действительного числа и его геометрический смысл.

Алгебраические дроби. Сокращение дробей. Действия над алгебраическими дробями.

Преобразование алгебраических выражений. Применение формул сокращенного умножения к преобразованию выражений.

Степень с целым показателем, ее свойства и их применение к преобразованию выражений. Степень с дробным показателем, ее свойства.

Пропорции. Основное свойство пропорции. Пропорциональные и обратно пропорциональные величины. Проценты.

Тема 2. Рациональные уравнения и неравенства

Функции. Область определения и область значений функции. График функции. Свойства функции: непрерывность, периодичность, четность, нечетность, возрастание и убывание, наибольшие и наименьшие значения, ограниченность, сохранение знака. Обратная функция. Функции:

$$y = kx + b, \quad y = \frac{k}{x}, \quad y = ax^2 + bx + c, \quad y = ax^3 + b, \quad y = |f(x)|.$$

Уравнения с одной переменной, в том числе линейные, квадратные и приводимые к ним, дробно-рациональные и содержащие знак абсолютной величины. Равносильность уравнений. Общие приемы решения уравнений.

Системы уравнений. Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение нелинейных систем. Графическая интерпретация решения систем уравнений с двумя переменными.

Рациональные неравенства с одной переменной. Линейные и квадратичные неравенства с одной переменной и их системы. Дробно-рациональные неравенства и неравенства, содержащие знак абсолютной величины. Использование графиков для решения неравенств и их систем.

Решение простейших параметрических уравнений и неравенств.

Тема 3. Иррациональные уравнения и неравенства

Функция арифметического корня и ее свойства. График функции арифметического корня.

Иррациональные уравнения. Область допустимых значений уравнения.

Иррациональные неравенства, их область допустимых значений.

Тема 4. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Показательная функция и ее свойства. График показательной функции. Область определения и множество значений функции.

Показательные уравнения и неравенства. Решение различных показательных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Логарифмическая функция и ее свойства. График логарифмической функции. Область определения и множество значений функции.

Логарифмические уравнения и неравенства. Решение различных логарифмических уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Тема 5. Тригонометрия

Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Формулы сложения и следствия из них. Формулы приведения.

Тригонометрические функции (синус, косинус, тангенс и котангенс), их свойства и графики.

Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Тригонометрические уравнения. Общие формулы решения уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Различные виды тригонометрических уравнений.

Простейшие тригонометрические неравенства. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Тема 6. Текстовые задачи

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Решение задач на арифметическую и геометрическую прогрессии.

Решение текстовых задач арифметическими приемами (задачи на числа).

Основные задачи на проценты. Решение задач на сплавы и смеси.

Решение текстовых задач на движение методом составления уравнений и систем уравнений.

Решение текстовых задач на работу. Математическая интерпретация понятия производительности труда.

Тема 7. Производная и первообразная

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Таблица производных основных элементарных функций. Производная суммы, произведения и частного двух функций. Производная сложной функции.

Исследование функций с помощью производной: нахождение экстремумов функции, наибольших и наименьших значений, промежутков монотонности. Построение эскизов графиков функций.

Решение текстовых задач на применение производной (задачи на наибольшее и наименьшее значения).

Тема 8. Геометрия

Вектор. Угол между векторами. Координаты вектора. Операции над векторами.

Треугольник и его элементы. Метрические соотношения между элементами произвольного треугольника. Подобие треугольников. Формулы площади треугольника.

Четырехугольники. Виды четырехугольников и их свойства. Площади четырехугольников.

Окружность и круг. Касательная к окружности и ее свойства. Длина окружности и площадь круга.

Многогранники. Призма. Параллелепипед. Пирамида. Правильные многогранники. Тела вращения. Шар и сфера.

СПИСОК ПРИМЕРНЫХ ВОПРОСОВ, ОТРАЖАЮЩИХ ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗНАНИЙ НА СОБЕСЕДОВАНИИ ПО МАТЕМАТИКЕ

1. Числовые множества (множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел).
2. Модуль действительного числа. Геометрический смысл абсолютной величины.
3. Формулы сокращенного умножения.
4. Способы разложения многочлена на множители.
5. Степень числа (натуральная, целая, рациональная, нулевая) и ее свойства.
6. Функция. Ее область определения и область значений. График функции.
7. Свойства функции: непрерывность, периодичность, четность и нечетность, ограниченность, сохранение знака.
8. Свойства функции: возрастание и убывание, наибольшие и наименьшие значения.
9. Линейная функция $y = kx + b$, построение ее графика.
10. Частные случаи линейной функции: прямая $x = a$, прямая $y = b$, функция прямой пропорциональности $y = kx$.
11. Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$, ее свойства и график.
12. Функция обратной пропорциональности $y = \frac{k}{x}$, ее свойства и график.
13. Функция абсолютной величины $y = |f(x)|$, ее свойства и график.
14. Преобразование эскизов графиков функций: параллельный перенос.
15. Преобразование эскизов графиков функций: растяжение/сжатие графика.
16. Решение линейных уравнений, в том числе содержащих знак абсолютной величины.
17. Решение систем вида
$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$
 различными способами (подстановки, сложения, графически).
18. Решение квадратных уравнений (через дискриминант и с помощью теоремы Виета). Неполные КВУР.

19. Зависимость числа корней квадратного уравнения от дискриминанта.

20. Решение линейных неравенств, в том числе содержащих знак абсолютной величины.

21. Метод интервалов решения различных неравенств.

22. Квадратные неравенства и приводимые к ним.

23. Функция арифметического корня $y = \sqrt{x}$, ее свойства и график.

24. Иррациональные уравнения. Методы решения иррациональных уравнений.

25. Простейшие иррациональные неравенства вида $\sqrt{f(x)} > a$ и $\sqrt{f(x)} \leq a$.

26. Показательная функция $y = a^x$, ее свойства и график. Число e .

27. Основные методы решения показательных уравнений и неравенств.

28. Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.

29. Логарифмическая функция $y = \log_a x$.

30. Основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств.

31. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла, единичная тригонометрическая окружность.

32. Значения синуса, косинуса, тангенса, котангенса для углов $\frac{\pi}{6}$,

$\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$.

33. Значения синуса, косинуса, тангенса, котангенса для углов $\frac{\pi n}{2}$ (в частности, для углов $0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$).

34. Основные тригонометрические тождества.

35. Формулы приведения.

36. Основные формулы тригонометрии.

37. Преобразование простейших тригонометрических выражений.

38. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

39. Тригонометрические функции $y = \sin x$ и $y = \cos x$, их свойства и графики.

40. Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg}x$ и $y = \operatorname{ctg}x$, их свойства и графики.

41. Простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg}x = a$, общие формулы их решения.

42. Особые случаи при решении простейших тригонометрических уравнений.

43. Решение тригонометрических уравнений, сводимых к квадратным.

44. Решение однородных тригонометрических уравнений первого порядка.

45. Решение однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

46. Простейшие тригонометрические неравенства.

47. Арифметическая прогрессия, ее определение и основные вычислительные формулы.

48. Геометрическая прогрессия, ее определение и основные вычислительные формулы.

49. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

50. Пропорция. Задачи на проценты.

51. Производная функции. Таблица производных основных элементарных функций.

52. Геометрический и физический смысл производной.

53. Производная суммы, произведения и частного двух функций.

54. Производная сложной функции.

55. Уравнение касательной функции в точке.

56. Достаточный признак возрастания (убывания) функции. Критические точки функции.

57. Экстремум. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.

58. Исследование функции с целью построения эскиза (план).

59. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке или интервале.

60. Геометрический смысл производной.

61. Механический смысл производной.

62. Первообразная функция. Основное свойство первообразной.

63. Три правила нахождения первообразной.

64. Площадь криволинейной трапеции.

65. Вектор, его длина и координаты. Сложение и умножение векторов.

66. Треугольник. Основные теоремы о соотношении частей треугольника.

67. Виды треугольников (прямоугольный, равнобедренный, равносторонний).

68. Параллелограмм и его свойства.

69. Виды параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат).

70. Трапеция и ее свойства.

71. Окружность и круг. Длина окружности. Угол и окружность.

72. Площади различных геометрических фигур.

73. Различные многогранники (параллелепипед, пирамида, правильные многогранники).

74. Тела вращения (шар, сфера, конус, цилиндр).

75. Объемы различных геометрических фигур.